

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-304127

(43)Date of publication of application : 01.11.1994

(51)Int.Cl.

A61B 1/00

A61B 1/00

G02B 23/24

(21)Application number : 05-101167

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 27.04.1993

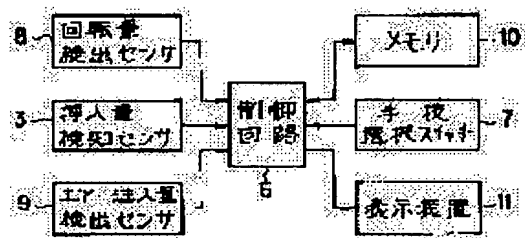
(72)Inventor : TANIGUCHI AKIRA
OKADA SACHIHIRO
HARANO KENJI

(54) ENDOSCOPE INSERTION AUXILIARY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the endoscope insertion auxiliary device by which even an operator scarcely having experience can insert smoothly an endoscope into a celom of an examinee.

CONSTITUTION: The device is provided with a surgical operation selecting switch 7 for selecting a surgical operation at the time of inserting an endoscope into a celom, an insertion amount detecting sensor 3 for detecting the insertion amount of the endoscope into the celom, and a control circuit 6 for displaying the surgical operation selected by the surgical operation selecting switch 7 and the surgical operation to be performed in accordance with the insertion amount detected by the insertion amount detecting sensor 3, on a display device 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3302092

[Date of registration] 26.04.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-304127

(43)公開日 平成6年(1994)11月1日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
A 6 1 B 1/00	3 2 0 A	9163-4C		
	3 0 0 D	9163-4C		
G 0 2 B 23/24	A	7408-2K		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平5-101167

(22)出願日 平成5年(1993)4月27日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 谷口 明

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 岡田 祥宏

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 原野 健二

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

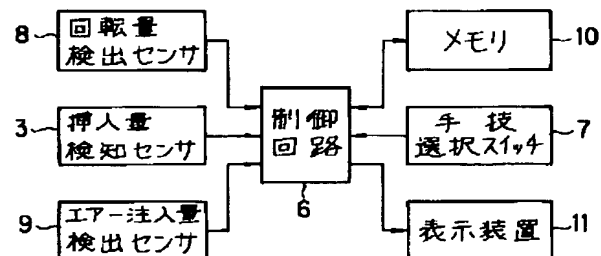
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 内視鏡挿入補助装置

(57)【要約】

【目的】経験の少ない術者であっても内視鏡を被検者の体腔にスムーズに挿入することが可能な内視鏡挿入補助装置を提供する。

【構成】内視鏡を体腔へ挿入する際の手技を選択する手技選択スイッチ7と、体腔への内視鏡の挿入量を検出する挿入量検出センサ3と、手技選択スイッチ7により選択された手技と挿入量検出センサ3により検出された挿入量に応じて実施すべき手技を表示装置11に表示する制御回路6とを設けたことを特徴とする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 内視鏡を体腔へ挿入する際の手技を選択する手技選択手段と、前記体腔への内視鏡の挿入量を検出する挿入量検出手段と、前記手技選択手段により選択された手技と前記挿入量検出手段により検出された挿入量に応じて実施すべき手技を表示する表示手段とを具備したことを特徴とする内視鏡挿入補助装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、内視鏡を体腔へ挿入する際に使用される内視鏡挿入補助装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、内視鏡の挿入操作に関する情報を術者に与える手段としては、たとえば内視鏡の先端部に複数のセンサを設け、これらセンサからの信号により内視鏡の曲げ方向を決定制御するもの（特開昭63-49124号公報参照）や、内視鏡の現在位置情報や検査対象器官における関心部位チェック情報等を表示するもの（特開昭63-23636号公報参照）あるいは内視鏡の挿入方向をセンサで検出し、このセンサの出力に基づいて内視鏡を磁気誘導するもの（特開昭64-22325号公報参照）などがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述した公知技術のものは、内視鏡の現在位置や目標位置を術者に認識させることは可能であるが、内視鏡を目標位置に挿入していくためにどのような操作を行えばよいかは術者まかせであり、経験を積んだ術者と経験の少ない術者とは内視鏡の挿入効率に大きな差が発生するという問題があった。

【0004】本発明は上述した問題点を鑑みてなされたもので、その目的は経験の少ない術者であっても内視鏡を被検者の体腔にスムーズに挿入することが可能な内視鏡挿入補助装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、内視鏡を体腔へ挿入する際の手技を選択する手技選択手段と、前記体腔への内視鏡の挿入量を検出する挿入量検出手段と、前記手技選択手段により選択された手技と前記挿入量検出手段により検出された挿入量に応じて実施すべき手技を表示する表示手段とを具備したことを特徴とする。

【0006】

【作用】本発明においては、術者が内視鏡を被検者の体腔へ挿入する手技を選択すると、実施すべき手技が内視鏡の挿入量に応じて表示される。

【0007】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図1ないし図8を参照して説明する。図1は、本発明の一実施例に係る内視鏡挿入補助装置の概略構成を示す図である。図

2

1において符号1は内視鏡であり、この内視鏡1の挿入部1aの表面には、図3に示すように、それぞれ幅の異なる帯状の指標2a、2b、2cが挿入部1aの長手方向に一定間隔でかつ繰り返して設けられている。これらの指標2a、2b、2cは内視鏡1の体腔への挿入量を挿入量検知センサ3で検出するためのものであり、内視鏡1の挿入部1aと反射率が異なっている。なお、この実施例では指標2aの幅が最も細く、指標2cの幅が最も太くなっている。

【0008】上記挿入量検知センサ3は、内視鏡1の挿入部1aに設けられた指標2a、2b、2cから内視鏡1の挿入量を検出するものであり、図示しない患者に密着固定して設けられ、内視鏡1の挿入部1aが挿通できるようにリング状に形成されている。そして、上記挿入量検知センサ3は、内視鏡1に照明光を供給する光源装置5に内蔵された制御回路6（図2参照）に接続されている。この制御回路6には、図2に示すように、手技選択スイッチ7、回転量検出センサ8、エアー注入量検出センサ9、メモリ10、表示装置11が接続されている。なお、上記挿入量検知センサ3の内側には、挿入量検知センサ3を挿通する内視鏡1の挿入部1aに光を照射するLED（図示せず）とCCDラインセンサ4が設けられ、このCCDラインセンサ4で内視鏡1の挿入部1aに設けられた指標2a、2b、2cを光学的に検出するように構成されている。

【0009】上記手技選択スイッチ7は、術者が内視鏡1の挿入部1aを患者の体腔に挿入する際に実施すべき手技（例えば1人法、2人法、フッキングホールド法等）を選択するためのものであり、この手技選択スイッチ7により選択された手技選択情報は制御回路6に入力される。なお、本実施例では手技選択スイッチ7は光源装置5に設けられているが、内視鏡1の操作部1bに設けても良いし、内視鏡画像を表示する表示装置（モニター）11に設けたタッチスクリーンにより選択できるようにしても良い。

【0010】上記回転量検出センサ8は、内視鏡1の挿入時に術者が内視鏡1の操作部1bを回転操作する量を検出するものであり、この回転量検出センサ8から出力された信号は制御回路6に入力される。なお、回転量検出センサ8は図示を省略したが、内視鏡1の操作部1bの内部に設けられている。

【0011】上記エアー注入量検出センサ9は、内視鏡1を介して患者の体腔に注入されるエアー量を検出するものであり、このエアー注入量検出センサ9から出力された信号は制御回路6に入力される。

【0012】上記制御回路6は、挿入量検知センサ3、手技選択スイッチ7、回転量検出センサ8およびエアー注入量検出センサ9からの信号に基づいて実際に実行すべきと思われる挿入操作を判断するものであり、この制御回路6の出力は表示装置11に出力される。

【0013】このような構成において、内視鏡1の挿入部1aを挿入量検知センサ3を通して患者の体腔に挿入すると、挿入部1aに設けられた指標2a、2b、2cの移動に応じて挿入部1aの挿入量、進退方向および挿入速度を示す信号が挿入量検知センサ3より出力される。すなわち、内視鏡1の挿入部1aを挿入量検知センサ3に対して図3に示す矢印A方向（挿入方向）に動かすと、挿入量検知センサ3から出力される信号波形が図4の（a）→（b）→（c）の順序で変化する。一方、内視鏡1の挿入部1aを挿入量検知センサ3に対して図3に示す矢印B方向（抜去方向）に動かすと、挿入量検知センサ3から出力される信号波形が図4の（c）→（b）→（a）の順序で変化する。したがって、挿入量検知センサ3から出力された信号波形の変化を制御回路6でそれぞれ時間の相関度から検知することにより、内視鏡1の体腔への挿入量や挿入速度等を認識することができる。

【0014】このとき、制御回路6では挿入量検知センサ3から出力された信号のサンプリングを一定時間毎に行い、たとえば指標2aに対応した信号が単位時間中にどれだけ変化するかを検出して内視鏡1の挿入速度を検出する。また、単位時間内に挿入量検知センサ3を通過した指標2aの数と移動の方向および指標2aの既知のピッチから内視鏡1の移動量つまり挿入量を算出する。

【0015】ところで、生体の消化管の長さは伸展を考慮しないで考えると、下部消化管の場合には、図5に示す1₁～1₂の長さで特徴づけられる。これらの値は統計的に得られた数字であっても良いし、内視鏡検査の前に撮影したレントゲン写真より読み取った値を設定するようにしても良い。

【0016】挿入量検知センサ3を通過した内視鏡1の先端部が、図5に示す1₁の位置まで到達したとすると、内視鏡1の挿入部1aをそのまま挿入したのでは1₂の長さの部分に挿入部1aを挿入することができない。このため、まず1₂の方向へ管腔の展開方向の確認つまり内視鏡1の角度操作が必要となる。

【0017】そこで、モニタテレビ11に角度操作の指示と1₂方向で展開する管腔のつながりの確認指示を予め選択した手技に応じて制御回路6が内蔵するデータベースに基づき表示する。このとき、術者は角度操作により1₂方向への管腔のつながりを確認できたら、たとえば内視鏡1の操作部1bに設けた確認スイッチ（図示せず）を押下する。そうすると、確認作業の終了が光源装置5に内蔵された制御回路6に伝達される。

【0018】制御回路6では、内視鏡1の挿入部1aが1₁まで挿入され、1₂方向へのつながりが確認されているので、次の1₂通過のための操作手法（例えば患者の体位変換）が予め選択した手技に応じてモニタテレビ11に表示される。なお、術者が内視鏡1の挿入に習熟している部位までは、操作手法等が表示されないように

スクリップスイッチを設けても良い。さらに、挿入補助情報が必要となった時点より補助情報が出力されるよう、補助情報の出力の開始位置を設定するスイッチを別に設けても良い。

【0019】内視鏡1の挿入に関しては、挿入対象が生体であり、伸展性があり、管腔壁の粘着性もあるので、単に内視鏡1を押すだけでは非常に挿入が困難である。そのため、内視鏡1の引き戻しやねじりも重要な操作である。そこで、ねじり量及びねじり速度の目標値を挿入補助情報として表示しても良い。また、目標として表示した値と実際に術者が操作した値を図6のように比較表示できるようにしても良い。

【0020】図7（a）は登録時における制御回路6の制御動作を示すフローであり、図7（b）は手技選択時における制御回路6の制御動作を示すフローである。登録時には、術者は制御回路6を登録モードにし、たとえば以下に述べる挿入手順をメモリ10に入力する。そして、メモリ10に記憶された挿入手順を読み出して、他の術者がそれを使用できるようにする。そして、登録時には以下の操作手順（大腸の場合）をメモリ10に記憶する。

【0021】（1）UP方向に湾曲をゆっくりかけながら内視鏡1を挿入する。そして、抵抗を感じたら挿入を止める（第1工程）。

（2）アングルをそのままにして、内視鏡1を約5～7cm程度ゆっくり抜去する（第2工程）。

【0022】（3）エアーの注入を行なう（第3工程）。

（4）内視鏡1をやや左へ振じる（第4工程）。

（5）内視鏡1を約5cm程度挿入し、内腔が見えなくなることを確認する（第5工程）。

【0023】（6）down方向にアングルをかける。そして、挿入部1aの先端部を体壁に引っ掛けて湾曲をかけることで内視鏡1が約5～8cm程度引き込まれることを確認する（第6工程）。

【0024】（7）エアーの注入を行なう。このとき内腔が見えなければ内視鏡1を約5cm程度抜去し、内腔を確認する（第7工程）。

（8）内視鏡1をやや右にねじり、アングルをストレートの位置に戻す（第8工程）。

【0025】（9）エアーの注入を行ない、内腔を確認する（第9工程）。

なお、上述した各工程において、制御回路6は湾曲角、回転量（ねじり量）およびエアー注入量を検出し、メモリ10に記憶する。そして、登録後に術者が手技選択スイッチ7を押下すると、制御回路6はメモリ10に記憶された挿入手順を読み出し、図7（b）に示す制御フローを実行する。

【0026】したがって、本実施例では手技選択スイッチ7によって選択された挿入手技が内視鏡1の挿入量に

応じて表示手段としてのモニタテレビ11に表示されるので、経験の少ない術者であっても内視鏡を被検者の体腔にスムーズに挿入することが可能となる。

【0027】図8は、患者の体腔に挿入された内視鏡を磁氣的に検知して、その挿入像を臓器モデルと共に表示装置に表示するための内視鏡挿入像作成装置の概略構成を示す図で、この内視鏡挿入像作成装置は、同図に示すように、内視鏡磁気検知手段20、挿入像作成回路24、形状検知回路25、補正量演算回路31、メモリ32、補正回路33、加算回路34、エンコーダ35、逆補正回路36、補正值メモリ37、補正駆動回路38、フロントパネル39等から構成されている。

【0028】前記内視鏡磁気検知手段20は、患者Pに挿入された内視鏡1を磁氣的に検知するためのものであり、磁界を発生する磁界発生手段21と、この磁界発生手段21と患者Pを挟んで対向配置された磁界検出手段22と、これら磁界発生手段21および磁界検出手段22を図9に示す走査線Sの如く患者Pが横たわるベッド面に対して水平方向に駆動する駆動装置23とで構成されている。

【0029】なお、図8に図示された磁界発生手段21および磁界検出手段22は、説明上患者Pの両側に配置されているが、実際には患者Pの上側と下側に対向配置されている。また、前記磁界検出手段22は図9に示す走査線Sのうち破線で示すラインを走査中は磁界強度を検出しないようになっている。

【0030】前記挿入像作成回路24は、磁界検出手段22で検出された磁界強度の変化から患者Pの体腔に挿入された内視鏡1の挿入像を作成するものであり、図示を省略したが、磁界検出手段22で検出された磁界強度を1画面分の画像データとして順次記憶する記憶部と、この記憶部に記憶された磁界強度をテレビ同期信号に同期して読み出し、読み出された磁界強度の変化から内視鏡1の挿入像を作成する画像作成部とで構成されている。

【0031】前記形状検知回路25は、挿入像作成回路24で作成された内視鏡挿入像から内視鏡1の挿入形状を検知するものであり、図11に示すように、挿入像作成回路24で作成された挿入像(図10(a)参照)を図10(b)の如く細線化処理する細線化処理回路26と、この細線化処理回路26で得られた線データから挿入像の連結成分を求める連結成分処理回路27と、この連結成分処理回路27で求められた連結成分から内視鏡1の先端位置を検出する先端部検知回路28と、前記細線化処理回路26でデータ1個分の幅の細線化されたデータを一旦メモリに格納し、最終ラインのデータより順次隣接するデータを求め、求めたデータの座標と今着目しているデータの座標のx、y各々の座標値同志で差分を求め、求めたx、y座標の差分値をもってベクトルとするベクトル検知回路29と、このベクトル検知回路2

9で検知されたベクトルから内視鏡1の屈曲点を検知する屈曲点検知回路30とから構成されている。

【0032】前記補正量演算回路31は、メモリ32に記憶された臓器モデル図が挿入像作成回路24で作成された内視鏡挿入像に一致するように臓器モデル図の補正量(臓器モデル図の拡大率及び上下左右へのシフト量等)を演算するものであり、この補正量演算回路31の出力は、補正回路33および逆補正回路36に供給されるようになっている。

【0033】前記補正回路33は、補正量演算回路31で得られた補正量に基づいてメモリ32に記憶された臓器モデル図を拡大または縮小すると共に上下方向及び左右方向へのシフトを行なうものであり、この補正回路33で補正された臓器モデルの画像データは加算回路34に供給され、この加算回路34で挿入像作成回路24からの出力つまり内視鏡挿入像と合成されるようになっている。

【0034】前記エンコーダ35は、加算回路34から出力された信号にテレビ同期信号を加えるものであり、このエンコーダ35から出力された信号は、図示しないモニタテレビに複合映像信号として供給されるようになっている。

【0035】前記逆補正回路36は、補正量演算回路31の出力(形状検知回路25で求めた内視鏡の先端座標データと、臓器モデル図に対する内視鏡挿入像のずれ量及び大きさの比率を表わす信号)に逆補正をかけてメモリ32に記憶された臓器モデル図のどの位置に内視鏡の先端があるかを判断するものであり、この逆補正回路36から出力された信号は、臓器モデル図の位置データをアドレスとして各種の補正指示信号(たとえばアングル補正信号、調光補正信号、画質補正信号等)を記憶している補正值メモリ37に供給されるようになっている。

【0036】前記補正駆動回路38は、補正值メモリ37に記憶された補正指示信号を読み出し、読み出した補正指示信号を出力するものであり、この補正駆動回路38から出力される各種の補正指示信号のうちアングル補正信号は内視鏡1のアングルを制御するアングル制御回路40に、また調光補正信号は調光回路42に、さらに画質補正信号は画質補正回路43にそれぞれ供給されるようになっている。

【0037】なお、画質補正回路43はプロセス回路41から出力される映像信号に色補正やエンハンス処理等を行なうものであり、調光回路42はプロセス回路41から出力される映像信号の輝度が一定レベルとなるよう絞りの調整を行なうものである。

【0038】前記フロントパネル39は、画質補正回路43及び調光回路42に術者からの指示に応じて補正信号を出力するものである。このような構成によると、磁界検出手段22から出力された信号は挿入像作成回路24に投入され、この挿入像作成回路24のメモリ部(図

示せず)に1画面分の画像データとして記憶される。そして、挿入像作成回路24のメモリ部に記憶された磁界検出信号はテレビ同期信号に同期して読み出され、挿入像作成回路24で図10(a)のような1画面分の画像データに変換された後、形状検知回路25に入力される。

【0039】挿入像作成回路24から形状検知回路25に入力された内視鏡挿入像の画像データは、細線化处理回路26で図10(b)に示すような線データに変換された後、連結成分処理回路27およびベクトル検知回路29に供給される。

【0040】連結成分処理回路27では、駆動回路23で最後に走査したライン S_n (図9参照)のデータから順次上に各座標の上下左右および斜めに隣接する8点の座標に磁界強度の変化があるか否かを解析して内視鏡挿入像の連結成分を求め、これを先端部検知回路28に供給する。したがって、先端部検知回路28では、連結成分処理回路27からの信号を基に連結成分の無い座標を内視鏡1の先端位置であると判断する。

【0041】一方、ベクトル検知回路29では、駆動回路23で最後に走査したライン S_n のデータから各座標の上下左右および斜めに隣接する8点のデータ D_1 を求め、現データ D_1 と隣接するデータ D_2 よりベクトルを求め、このベクトルを現座標データ D_2 のベクトルとする。そして、ライン S_n のデータ D_1 に隣接していたデータ D_2 を基準にして隣接するデータ D_3 を求め、 D_2 、 D_3 の座標よりベクトルを求め、このベクトルを D_2 のベクトルとする。この作業を内視鏡の先端位置まで順次進め、各データのベクトルを比較し、ベクトルの差が基準レベルをこえない場合には内視鏡が屈曲していないと判断し、ベクトルの差が基準レベルを超える場合には内視鏡が屈曲していると判断し、基準レベルを超える部位を内視鏡の屈曲部と特定する。つまり、ベクトル検知回路29は、図9の S_1-S_2 間、 S_2-S_3 間が屈曲していると判断し、 S_1-S_2 間と S_2-S_3 間の中間点を屈曲点と判断し、各座標データを出力する。また、屈曲点と判断された点の数を出力する。

【0042】メモリ32より読み出された臓器モデル図の座標データは、例えば下部消化管の場合で説明すると、図12(b)に示す Ax 、 Ay 、 Bx 、 By 、 Cx のデータとして補正量演算回路31に出力される。

【0043】補正量演算回路31では、形状検知回路25で求められた内視鏡の先端位置座標データ、屈曲点座標データ、屈曲点の数データを基にメモリ32に記憶された体内臓器モデル図の補正量を算出する。ここで、図12(a)に示すように、形状検知回路25が出力する屈曲点座標データを $D_1(x, y)$ 、 $D_2(x, y)$ 、 \dots 、 $D_n(x, y)$ 、先端位置座標データを $D_{n+1}(x, y)$ 、屈曲点の数データを n 、体内臓器モデル図の座標データを Ax 、 Ay 、 Bx 、 By 、 Cx 、 Cy とすると、補正量演算回路31は図14~20に示すフローに従って補正量(メモリ32が出力する臓器モデル図の座標データを Ax 軸より右手に拡張する率 α 、 y 方向への拡張する率 β 、 Ax 軸より右手に拡張する率 γ 、全体像をシフトする量 $E(x)$ 、 $E(y)$)を求め、これらを補正回路32に出力する。

【0044】例えば図12(a)で説明すると、屈曲点座標データは $D_1(x, y)$ 、 $D_2(x, y)$ 、 $D_3(x, y)$ となり、先端位置座標データは $D_4(x, y)$ となる。また、屈曲点数データは $n=3$ である。

【0045】図12(b)は臓器モデル図の座標データで、直腸部の x 座標を Ax 、S字状結腸の y 座標を Ay 、下行直腸の x 座標を Bx 、横行結腸の y 座標を By 、上行直腸の x 座標を Cx として出力される。

【0046】図14のフローに従うと、まず最初の屈曲点の座標 $D_1(x, y)$ と臓器モデル図の座標データ Ax 、 Ay の差よりモデル図のシフト量 $E(x)$ 、 $E(y)$ を求める。次に2番目、3番目の屈曲点の平均値を求めて Ax からの差を求め、下行直腸の x 座標と Ax との比を計算し、直腸の x 座標を軸を右手の拡張率 α を求める。

【0047】次に $n=3$ なので(二)へ進み、先端位置の y 座標と Ay との差と横行結腸の y 座標と Ay との差の比を計算し、 y 方向への拡張率 β を求める。次に先端位置の座標 $D_4(x)$ と Ax との差と、上行直腸の x 座標 Cx と Ax との差の比を求め、この値と α を比較し、 α より大であれば先端位置 x 座標と Ax との差と、 Cx と Ax との差の比より Ax 軸より左手方向への拡張率 γ を求める。

【0048】 $D_4(x)$ と Ax との差と Cx と Ax との差の比が α より小の時、すなわち内視鏡の先端が Ax から α 倍した上行直腸の位置より手前のとき、拡張率 γ は α と同じ値とする。

【0049】ここで求めた α 、 β 、 γ 、 $E(x)$ 、 $E(y)$ を補正回路33に出力する。補正回路33では、メモリ32から読み出された臓器モデル図の座標データを画像メモリに一旦格納しておき、 $E(x)$ に応じて画像の水平方向読み出し時間をずらす。次に $E(y)$ に応じて垂直方向の読み出し時間をずらし、画像全体を $E(x)$ 、 $E(y)$ だけシフトする。

【0050】また、読み出しの画像データを α 、 β 、 γ に応じて間引いたり、繰り返しを行ない、縮小拡大を行なう(図13(a)~(d)参照)。このようにして内視鏡挿入像の出力画像に位置及び寸法を合わせた臓器モデルの画像を、内視鏡挿入像と加算回路34で重ね合わせ、エンコーダ35にてテレビ同期信号を加えて映像信号に変換し、外部TVモニタに出力すると、内視鏡挿入像が外部TVモニタの画面に図13(d)の如く表示される。この場合、内視鏡挿入像は実線ではなく、破線の如く表示される。

【0051】補正量演算回路31から逆補正回路36には、形状検知回路25で求められた内視鏡の先端位置座標データ D_{n+1} と、補正量演算回路31で求められた A_x , A_y , $E(x)$, $E(y)$, α , β , γ が入力される。

【0052】逆補正回路36では、スコープ先端位置の臓器モデル図上の座標 $D_m(x, y)$ を次のようにして求める。

$D_{n+1} < A_x$ の場合

$$D_m(x) = (D_{n+1}(x) - A_x) / \gamma + (A_x - E(x)) \quad 10$$

$D_{n+1} > A_x$ の場合

$$D_m(x) = (D_{n+1}(x) - A_x) / \alpha + (A_x - E(x))$$

$$D_m(y) = (D_{n+1}(y) - A_y) / \beta + (A_y - E(y))$$

このようにして求めた $D_m(x, y)$ で補正值メモリ32に記憶された補正值データを補正駆動回路38に出力する。この補正駆動回路38では、補正值メモリ32からの補正データをアングル制御回路40に出力するアングル補正信号や調光回路42に出力する調光補正信号、画質補正回路43に出力する画質補正信号に変換する。

【0053】アングル制御回路40は、アングルノブからの信号よりも優先して補正駆動回路38が出力するアングル補正信号でアングル補正を行なう。その後、アングルノブから信号が入力されると、その値に応じてアングル操作を行なう。

【0054】調光回路42は、フロントパネル39から出力される術者の調光補正信号よりも優先して補正駆動回路38が出力する調光補正信号に応じて調光の基準レベルの切り換えやピーク／平均の測光方式の切り換えを行なう。また、調光回路42はフロントパネル39から調光補正信号が入力されると、その値に応じて補正を行なう。

【0055】画質補正回路43は、補正駆動回路38の出力を優先して色バランスの切り換えやエンハンスのレベル切り換えを行なうが、フロントパネル39からの入力があれば、フロントパネル39からの指示に応じて補正を実施する。

【0056】また、補正駆動回路38が出力する補正信号を文字信号に変換してTVモニタに表示し、その内容を術者が確認して実施するか否の許可を入力する方式も取れる。

【0057】以上のように、図8に示した装置によると、内視鏡の先端部が体腔内のどの部位にあるかを判断してアングル操作、調光、画質の補正を臓器の部位に応じて行なうことで、術者の熟練度に大きく左右されず、検査精度の向上、所要時間の短縮が可能となる。

【0058】なお、大腸のどの部位かを先端部検知回路28の出力から読み取ることで、現在位置からその先の

アングル補正量をメモリに入力しておく、自動挿入の有効なデータとして補正をかけることができる。

【0059】また、アングル補正量、画質補正データを自動で行なわず、術者に画面上に出力することで指示することもできる。そうすることで、術者の好みに合わせてマニュアル補正をする際の手助けとなり、その量も各自で加減することができる。

【0060】図21は、内視鏡挿入システムの概略構成を示す図で、内視鏡1の挿入部1aには、複数の圧力センサ50が一定間隔で組み込まれている。また、内視鏡1の操作部1bには、カメラコントロールユニット(CCU)57を内蔵した光源装置56が接続されている。

【0061】図22は、内視鏡1の操作部1bの内部構造を示す図で、内視鏡1の挿入部1aをアングル操作するためのワイヤ51が操作ギヤ52と係合している。この操作ギヤ52は駆動ギヤ53とかみ合っており、操作ギヤ52にはポテンションメータ55が、駆動ギヤ53にはモータ54がそれぞれ連結している。

【0062】図23は、光源装置56に内蔵されたカメラコントロールユニット(CCU)57の構成を示す図で、アングル角検知回路58は、内視鏡1の操作部1bに設けられたポテンションメータ55の出力から挿入部1aのアングル角を検知する。また、挿入長検知回路59は内視鏡挿入部1aに組み込まれた圧力センサ50の出力から挿入部1aの挿入長を検知する。

【0063】アングル角検知回路58で検知されたアングル角と挿入長検知回路59で検知された挿入長は、メモリ60を通してIDカード63に記録される。このIDカード63でのアングル角及び挿入長の記録は、CPU62及びメモリ60を通してアングル制御回路61に送られる。このアングル制御回路61では内視鏡1の挿入部1aを患者の体腔に挿入するとき、挿入長を挿入長検知回路59で検知しながら、それに応じたアングル角にするようモータ54を駆動させる。

【0064】このような構成によると、内視鏡挿入部1aのアングル角及び挿入長の記録を各患者のIDカード63に記録すれば、同一患者に内視鏡挿入を行うときに術者の熟練レベルに関係なく内視鏡の挿入操作をスムーズに行なうことができる。

【0065】

【発明の効果】以上説明したように本発明によると、内視鏡を体腔へ挿入する際の手技を選択する手技選択手段と、体腔への内視鏡の挿入量を検出する挿入量検出手段と、前記手技選択手段により選択された手技と前記挿入量検出手段により検出された挿入量に応じて実施すべき手技を表示する表示手段とを具備したことにより、実施すべき手技が内視鏡の挿入量に応じて表示手段に表示される。したがって、経験の少ない術者であっても内視鏡を被検者の体腔にスムーズに挿入することが可能な内視鏡挿入補助装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る内視鏡挿入補助装置の概略構成図。

【図2】同実施例のブロック構成図。

【図3】図1に示された挿入量検知センサの構成を示す図。

【図4】同じく挿入量検知センサから出力される信号の波形を示す図。

【図5】大腸のモデルを示す図。

【図6】図1に示された表示装置に表示される情報を示す図。

【図7】図2に示された制御回路の制御動作を示すフロー図。

【図8】体内に挿入された内視鏡の先端位置を磁気的に検出する装置の概略構成を示す図。

【図9】図8に示された磁界発生手段と磁界検出手段の走査方向を示す図。

【図10】図8に示された挿入像作成回路の作成像と、その画像データを細線化処理した線データを示す図。

【図11】図8に示された形状検知回路のブロック構成図。

【図12】図8に示された補正量演算回路の作用説明図。

【図13】図8に示された補正量演算回路の作用説明図。

【図14】同じく補正量演算回路の演算手順の一部を示す*

*すフロー図。

【図15】同じく補正量演算回路の演算手順の一部を示すフロー図。

【図16】同じく補正量演算回路の演算手順の一部を示すフロー図。

【図17】同じく補正量演算回路の演算手順の一部を示すフロー図。

【図18】同じく補正量演算回路の演算手順の一部を示すフロー図。

【図19】同じく補正量演算回路の演算手順の一部を示すフロー図。

【図20】同じく補正量演算回路の演算手順の一部を示すフロー図。

【図21】内視鏡挿入システムの概略構成を示す図。

【図22】内視鏡の操作部の内部構造を示す図。

【図23】図21に示されたカメラコントロールユニットのブロック構成図。

【符号の説明】

1…内視鏡

3…挿入量検知センサ

6…制御回路

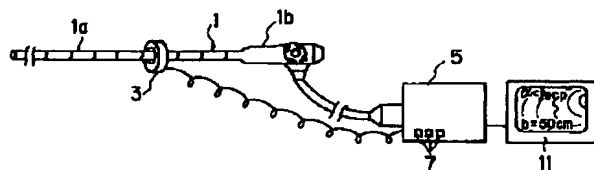
7…手技選択スイッチ

8…回転量検出センサ

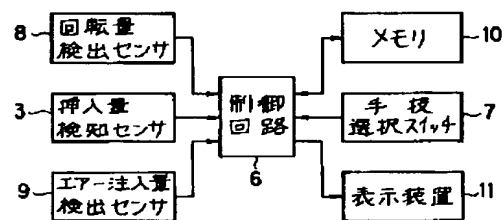
9…エア注入量検出センサ

11…表示装置

【図1】

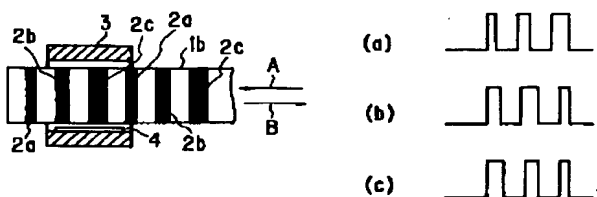


【図2】



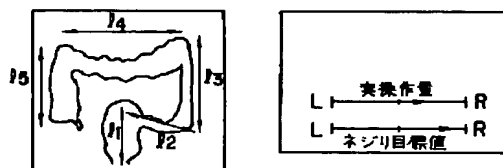
【図3】

【図4】

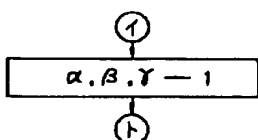


【図5】

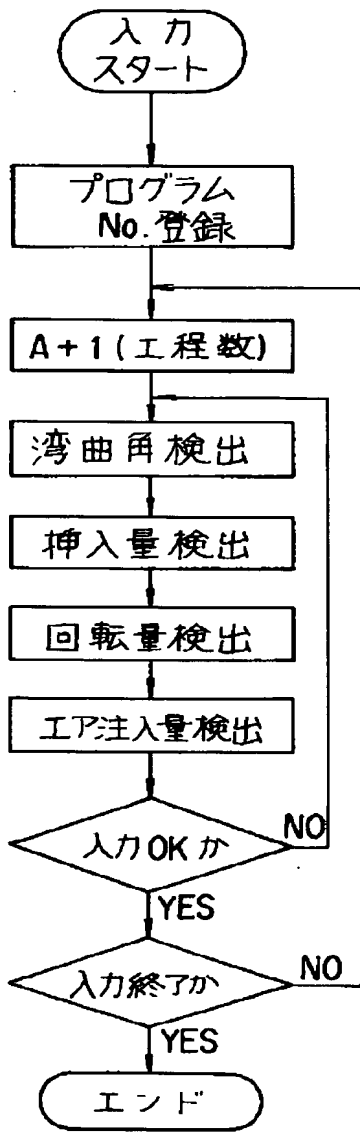
【図6】



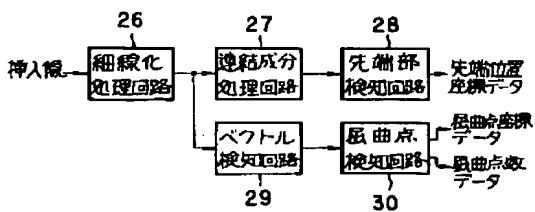
【図16】



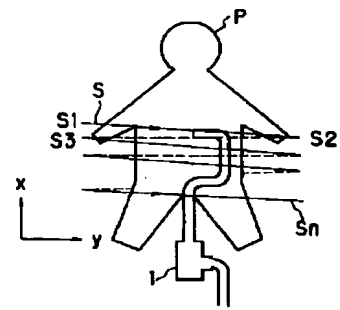
【図7】



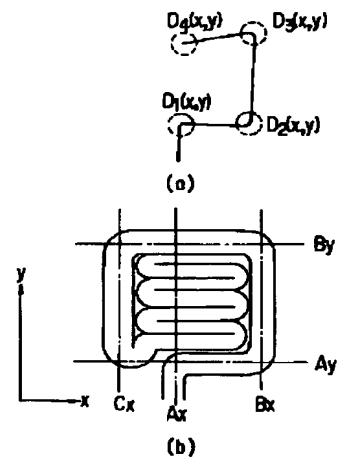
【図11】



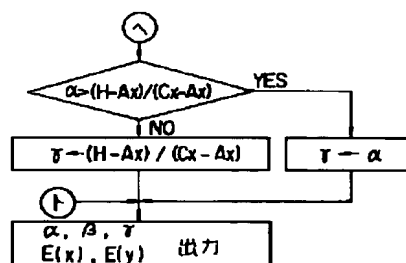
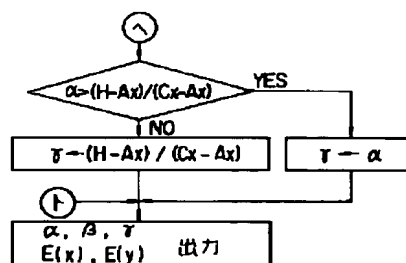
【図9】



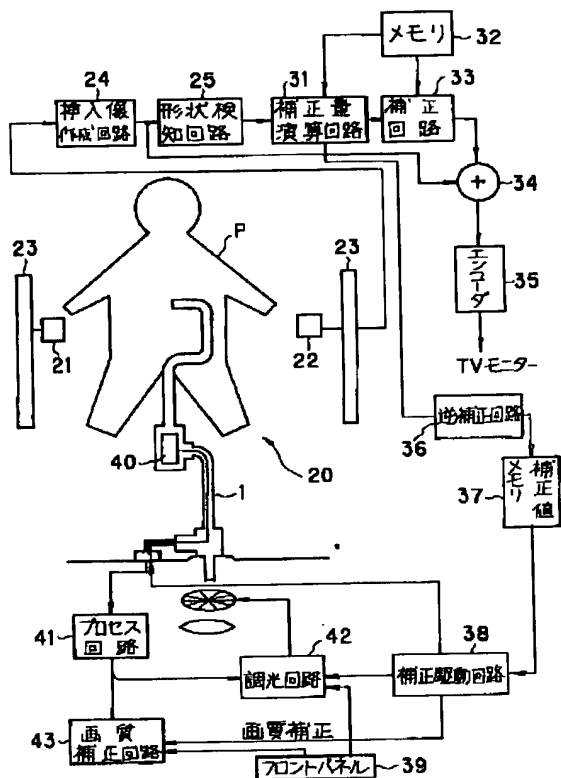
【図12】



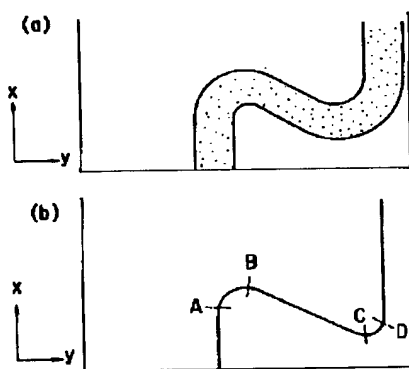
【図15】



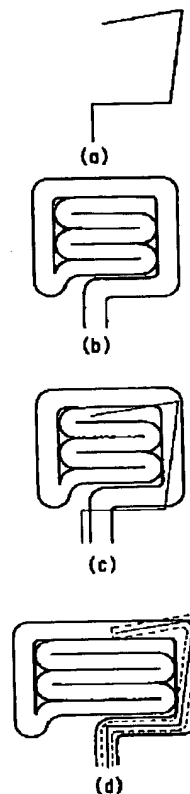
【圖 8】



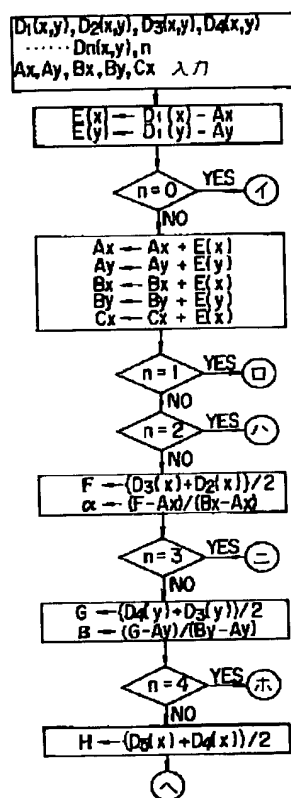
【圖 10】



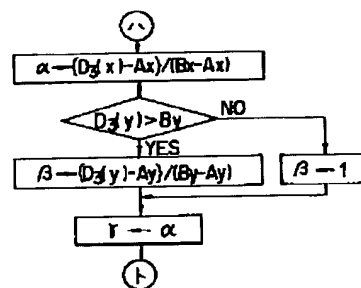
【圖 13】



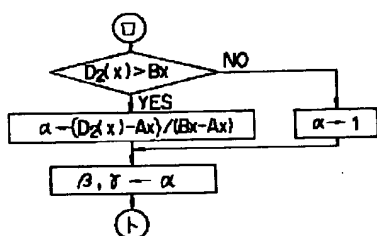
【图 14】



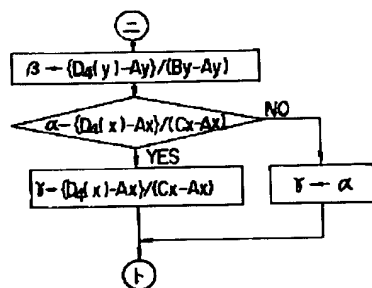
【圖 18】



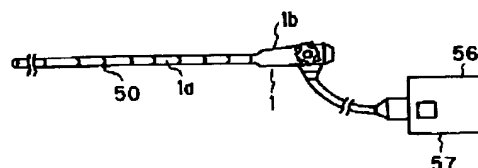
【圖 17】



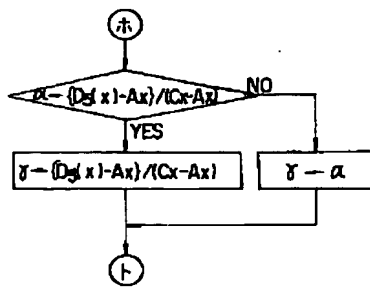
【圖 19】



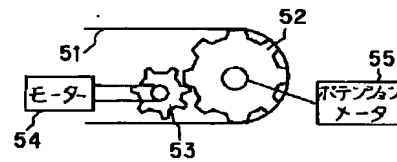
【圖 2 1】



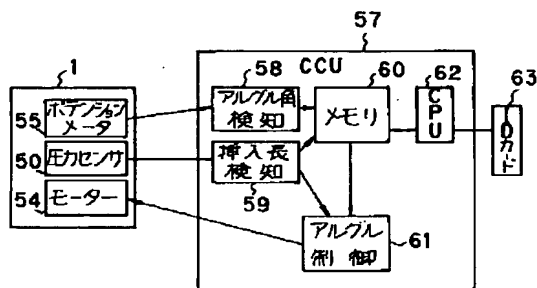
【図20】



【図22】



【図23】



【手続補正書】

【提出日】平成5年9月8日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】制御回路6では、内視鏡1の挿入部1aが1₁まで挿入され、1₂方向へのつながりが確認されて

いるので、次の1₂通過のための操作手法（例えば患者の体位変換）が予め選択した手技に応じてモニタテレビ11に表示される。なお、術者が内視鏡1の挿入に習熟している部位までは、操作手法等が表示されないようにスキップスイッチを設けても良い。さらに、挿入補助情報が必要となった時点より補助情報が出力されるよう、補助情報の出力の開始位置を設定するスイッチを別に設けても良い。